

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Rempe et al.  
Application No. : Not yet assigned  
Filed : Herewith  
For : PROCESS FOR FORMING TUBE-SHAPED HOLLOW  
BODIES MADE OF METAL  
Examiner : Not yet assigned  
Group Art Unit : Not yet assigned



New York, New York  
August 28, 2001

Hon. Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231


CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119  
AND  
TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Applicants hereby claim priority in the above-identified application under 35 U.S.C. § 119 from German Patent Application No. 100 42 465.1 (filed August 29, 2000). Pursuant to 37 C.F.R. § 1.55, applicants have enclosed herewith a certified copy of the German application. Since an English-language translation of the German application is

not readily available, a translation is not enclosed  
(37 C.F.R. § 1.55(a)).

Respectfully submitted,



---

Edward M. Arons  
Registration No. 44,511  
Agent for Applicants  
FISH & NEAVE  
Customer No. 1473  
1251 Avenue of the Americas  
New York, New York 10020-1104  
Tel.: (212) 596-9000



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 100 42 465.1

**Anmeldetag:** 29. August 2000

**Anmelder/Inhaber:** VAW aluminium AG, Bonn/DE  
Erstanmelder: VAW alutubes GmbH, Hannover/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zum Verformen von rohrförmigen Hohlkörpern aus Metall

**IPC:** B 21 D 26/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. Juli 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Agur:

## Verfahren zum Verformen von rohrförmigen Hohlkörpern aus Metall

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verformen von rohrförmigen Hohlkörpern aus Metall gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Zum Verformen von rohrförmigen Hohlkörpern aus Metall ist es bekannt, den Hohlkörper weichzuglücken, je nach Erfordernis der angestrebten endgültigen Form weiter zu bearbeiten und schließlich in einem Gesenk durch ein in den Hohlkörper eingeleitetes Medium hydroumzuformen.

Da sich das Material mit fortschreitender Verformung beim Hydroumformen verfestigt und dadurch einer weiteren Verformung widersetzt oder gar reißt, sind bei einem Zyklus des Hydroumformens in der Praxis lediglich Änderungen des Querschnittes bis etwa 10% gegenüber dem Ausgangsquerschnitt möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, größere Änderungen des Querschnittes zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die Merkmale dieses Anspruchs gelöst.

Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Durch die vorgeschaltete Bearbeitungsphase kann dem rohrförmigen Hohlkörper bereits eine vorläufige Querschnittsform aufgeprägt werden, die zu der endgültigen Querschnittsform tendiert. Dabei wird durch das anschließende Weichglühen erreicht, dass zum Hydroumformen wieder der maximale Umformweg zur Verfügung steht. Beim abschließenden Hydroumformen lässt sich so eine endgültige Querschnittform erreichen, die gegenüber der ursprünglichen Querschnittform des rohrförmigen Hohlkörpers nach der Längsnahtschweißung erheblich über den bisher erzielbaren Maximalwerten liegt.

Gemäß einer Weiterbildung können die Bearbeitungsphasen mechanisch partiell Aufweiten und/oder mechanisch partiell Reduzieren und anschließendes Weichglühen mehrfach nacheinander

durchführt werden. Dadurch lassen sich noch größere Umformwege erzielen.

Außerdem kann der rohrförmige Hohlkörper auch vor der vorgeschalteten Bearbeitungsphase weichgeglüht werden. Dadurch werden auch Verfestigungen durch den Umformvorgang zu einem geschlossenen Rohr beseitigt und eine hohe Verformungsreserve für die vorgeschalteten Bearbeitungsphase erzielt.

Die partielle Aufweitung und/oder Reduzierung des rohrförmigen Hohlkörpers kann an denjenigen Stellen vorgenommen werden, an denen die größte Änderung des Querschnittes nach dem Hydroumformen gegenüber dem Ausgangsquerschnitt auftritt.

Zwischen der Bearbeitungsphase Weichglühen und Hydroumformen können an sich übliche weitere Bearbeitungsphasen, wie mechanisches Biegen und mechanisches Verformen vorgenommen werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Diese zeigt schematisch eine Reihe von aufeinanderfolgenden Bearbeitungsphasen.

Ausgegangen wird von einem rohrförmigen Hohlkörper 10 aus Aluminium mit konstanter kreisringförmiger Querschnittfläche, wie er bei a) dargestellt ist.

Dieser Hohlkörper 10 wird nun durch ein Bearbeitungswerkzeug partiell aufgeweitet, hier durch einen konischen Dorn 12, der axial in den Hohlkörper 10 eingetrieben wird. Um eine Aufweitung nur innerhalb des rohrförmigen Hohlkörpers 10 vorzunehmen, kann ein spreizbarer Dorn verwendet werden, der zuerst eingeführt, anschließend gespreizt und dann axial über eine begrenzte Strecke weiter getrieben wird.

Anschließend wird der aufgeweitete Hohlkörper 10', wie bei b) dargestellt, bei ca. 300 Grad Celsius weichgeglüht.

Nach eventuellen weiteren Bearbeitungsphasen, wie Biegen und oder mechanisches Vorformen erfolgt ein Hydroumformen in einem Gesenk 14.

Dazu wird der aufgeweitete Hohlkörper 10' gemäß c) in das Gesenk 14 eingesetzt, dessen Innenraum die künftigen Außenabmessungen des Hohlkörpers 10' darstellen.

Nach Einfüllen eines Mediums 16 und Druckbeaufschlagung durch Stempel 18 erfolgt dann die Umformung in die endgültige Form des Hohlkörpers 10'' gemäß d).



VAW alutubes GmbH

789/6

### P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Verformen von rohrförmigen Hohlkörpern (10) aus Metall, insbesondere aus Aluminium, wobei nach Umformen eines plattenförmigen Halbzeugs zu einem geschlossenen Querschnittsprofil und Längsnahtschweißung der gegenüberliegenden Kanten des Halbzeugs der gebildete rohrförmige Hohlkörper weichgeglüht und schließlich in einem Gesenk (14) durch ein in den Hohlkörper (10) eingeleitetes Medium hydroumgeformt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der rohrförmige Hohlkörper (10) in einer vorgeschalteten Bearbeitungsphase erst mechanisch partiell aufgeweitet und/oder mechanisch partiell reduziert wird und anschließend weichgeglüht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsphasen mechanisch partiell Aufweiten und/oder mechanisch partiell Reduzieren und anschließendes Weichglühen mehrfach nacheinander durchführt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der rohrförmige Hohlkörper (10) auch vor der vorgeschalteten Bearbeitungsphase weichgeglüht wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die partielle Aufweitung und/oder Reduzierung des rohrförmigen Hohlkörpers an denjenigen Stellen vorgenommen wird, an denen die größte Änderung des Querschnittes nach dem Hydroumformen gegenüber dem Ausgangsquerschnitt auftritt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Bearbeitungsphase Weichglühen und Hydroumformen weitere Bearbeitungsphasen, wie mechanisches Biegen und mechanisches Vorformen vorgenommen werden.

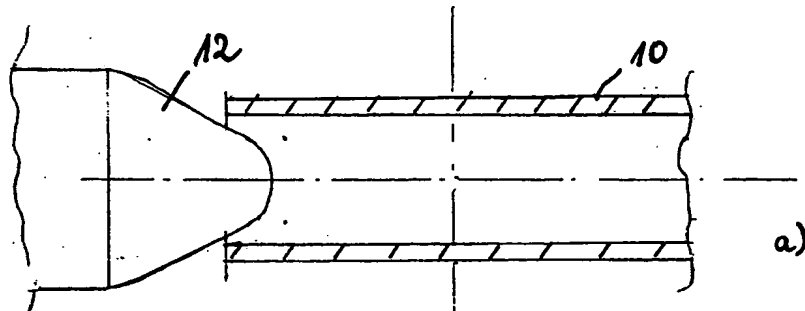
VAW alutubes GmbH

789/6

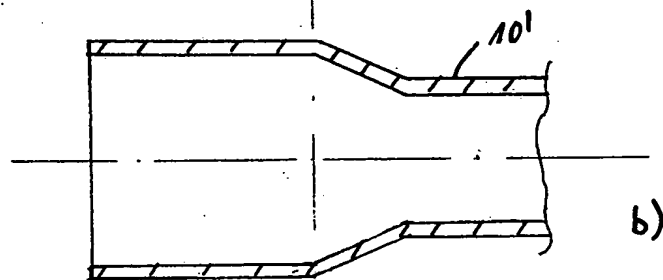
### Z u s a m m e n f a s s u n g

Es wird ein Verfahren zum Verformen von rohrförmigen Hohlkörpern aus Metall, insbesondere aus Aluminium beschrieben.

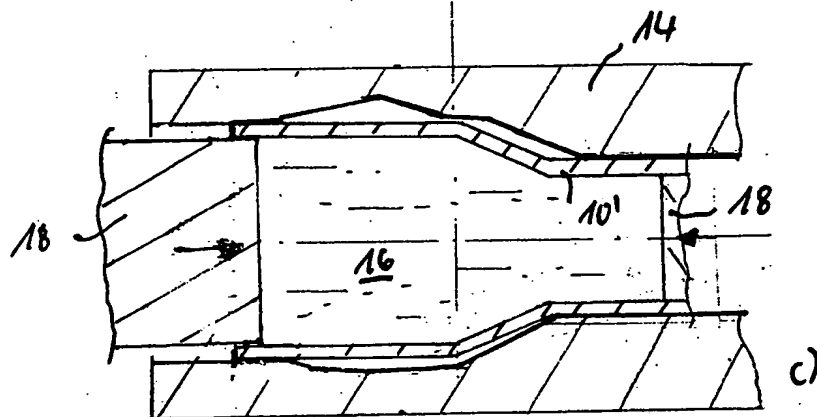
Nach Umformen eines plattenförmigen Halbzeugs zu einem geschlossenen Querschnittsprofil und Längsnahtschweißung der gegenüberliegenden Kanten des Halbzeugs wird der rohrförmige Hohlkörper in einer vorgeschalteten Bearbeitungsphase erst mechanisch partiell aufgeweitet und/oder mechanisch partiell reduziert. Dann wird er weichgeglüht und schließlich in einem Gesenk durch ein in den Hohlkörper eingeleitetes Medium hydroumgeformt.



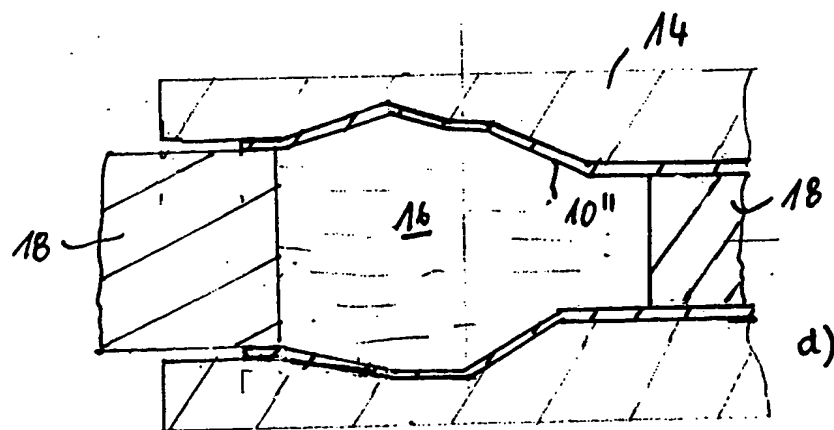
a)



b)



c)



d)